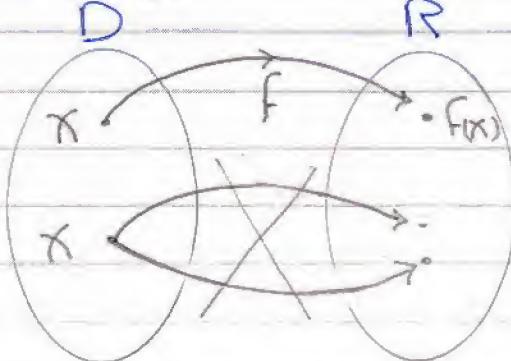


# نماخيل دعزة

Dec. 1

Real funct. الدوال الطبيعية

هي قاعدة Rule تبيّن لكل قيمة  $x$  في set  $D$  قيمة وحيدة تسمى  $f(x)$  دالة function.

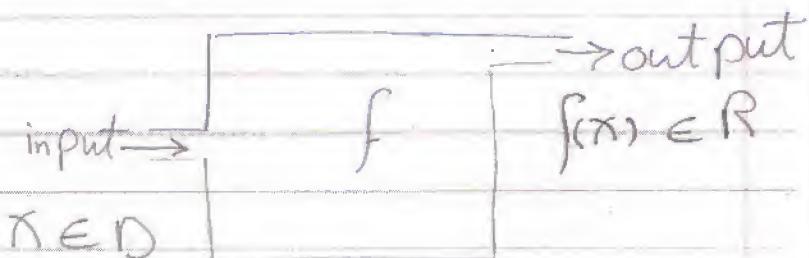


$D, R \in \mathbb{R}$  Function دالة

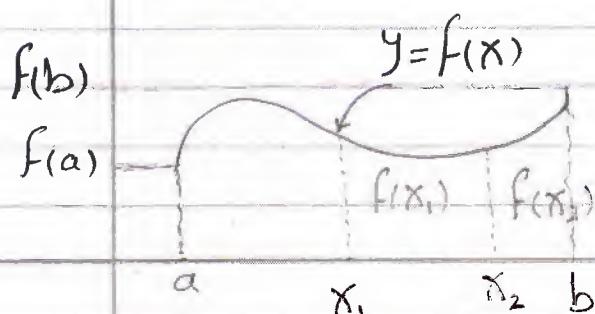
(Domain) دالة D  
وهو كل قيم  $x$  الموجبة

R: صدى الدالة Range (القيم الناتجة عن الدالة)

\* أفضلي تمثيل للدالة  
هون رسم خاص زواج  
مرتبة X-Y-plane



$$f = \left\{ (x, y) \mid x \in D, y = f(x) \right\}$$



$\therefore D = [a, b]$  close Interval.  
 $R = [f(a), f(b)]$

$f(x) \leq$

$$* y = 2x - 1$$

st. line

$$y = 2x - 1$$

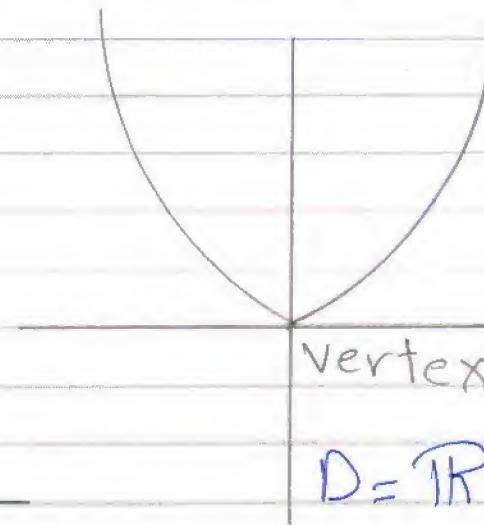
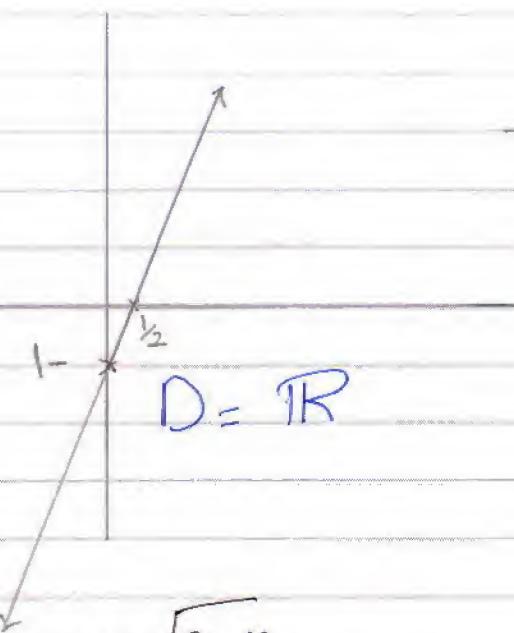
$$\text{at } x=0, y=-1$$

$$y=0, x=\frac{1}{2}$$

$$* g(x) = x^2$$

(رسماً لدالة الـ  $x^2$ )

نوع دالة



$$D = \mathbb{R}$$

$$R = [0, \infty)$$

(و جمالي الدوال الـ  $x^2$ )

$$* y = \sqrt{2-x}$$

$$* g(x) = \frac{1}{x^2 - x}$$

حيث أنها مقيمة تحدى بالجذر

$$1) \sqrt{+ve \text{ value}}$$

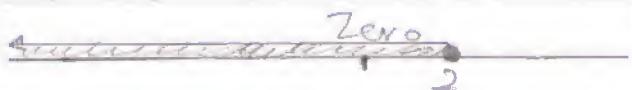
$$2) \frac{1}{\text{denominator} \neq 0}$$

denominator  $\neq 0$

$$\therefore y = \sqrt{2-x}$$

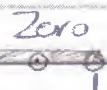
$$\therefore 2-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2$$

$$\therefore D = (-\infty, 2]$$



$$* g(x) = \frac{1}{x^2 - x} \Rightarrow x^2 - x = 0$$

$$\therefore D = \mathbb{R} - \{0, 1\}$$



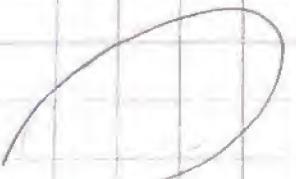
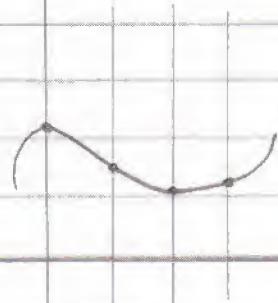
2

## Vertical Line Test

اختبار الخط الوردي

يكون متحنى دالة إذا كان كل خط  $(x, \cdot)$  يقطع المحنى في نقطة واحدة فقط

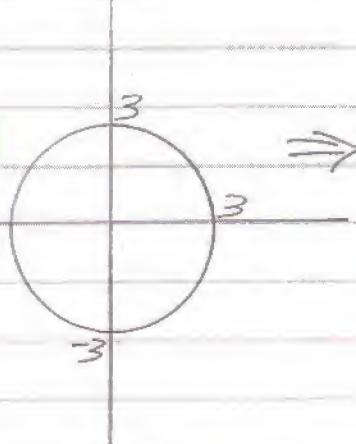
تحتل الدالة



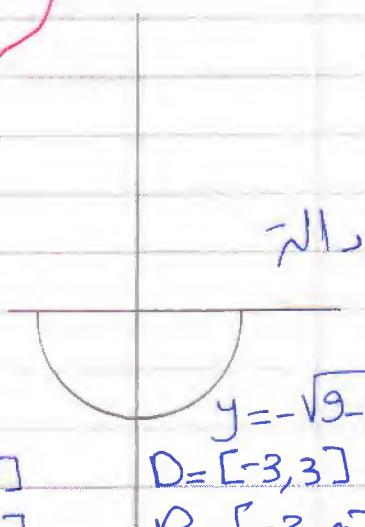
ليست دالة

$$* x^2 + y^2 = 9$$

ليست دالة



دالة



$$\begin{aligned} y &= \sqrt{9-x^2} \\ D &= [-3, 3] \\ R &= [0, 3] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= -\sqrt{9-x^2} \\ D &= [-3, 3] \\ R &= [-3, 0] \end{aligned}$$

$$x^2 + y^2 = 9$$

$$y^2 = 9 - x^2 \Rightarrow y = \pm \sqrt{9 - x^2}$$

$\Leftrightarrow$

## العمليات الجبرية على الدوال Algebraic operations on funct.

إذا كان لهما الدالتان  $f(x)$  و  $g(x)$  فإن يمكن استنتاج دوال أخرى منها

$f+g$ ,  $f-g$ ,  $f \cdot g$ ,  $\frac{f}{g}$  عمليات جبرية بسيطة

$$D(f) \cap D(g) \quad \text{مجال الم} \\ D(f) \cap D(g) - \rightarrow \text{و ماء المقصورة} \\ \{ \text{Zeros of } g \}$$

\*  $f \cdot g$   $f(x) = \sqrt{x}$   $g(x) = \sqrt{2-x}$

$$f+g, f-g, \frac{f}{g}, f^2 \quad \text{ومجال الم}$$

$$D(f) = x \geq 0 = [0, \infty)$$

$$D(g) = 2-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 = (-\infty, 2]$$

$$f+g = \sqrt{x} + \sqrt{2-x} \quad D = [0, 2]$$

$$f \cdot g = \sqrt{x} \cdot \sqrt{2-x} = \sqrt{2x-x^2}$$

$$\frac{f}{g} = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{2-x}} = \sqrt{\frac{x}{2-x}} \rightarrow D = [0, 2)$$

$$f^2 = x \quad D = [0, \infty)$$

أوجد مجال الدالة الآتية  
 $f(x) = \frac{x^2}{x-1} + \sqrt{x}$  أوجد مجال

في اليسع مع نفسك

## symmetry

(العوامل)

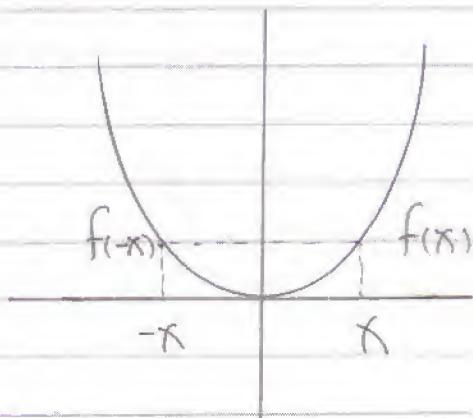
إذا كانت  $f(x)$  دالة زوجية even f. يقال للدالة  $f(x)$  دالة زوجية

$$\boxed{f(-x) = f(x)}$$

متناهية حول محور y

Test: replace  $x \rightarrow -x$

\*  $y = x^2$



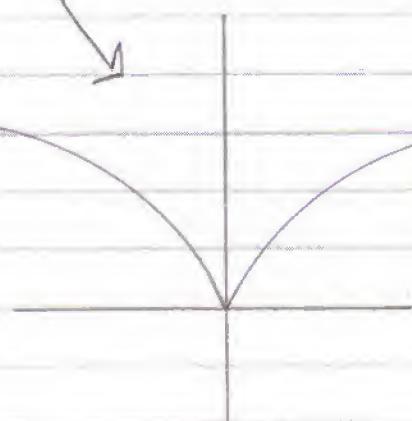
\*  $f(x) = x^{2/3}$

اختبار عوامل الدالة

$$= (x^2)^{1/3} = (x^{1/3})^2$$

$$f(-x) = ((-x)^2)^{1/3} = (x^2)^{1/3} = x^{2/3}$$

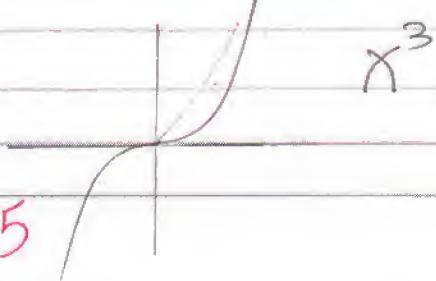
$$f(-x) = ((-x)^{1/3})^2 = (-x^{1/3})^2 = (x^{1/3})^2 = x^{2/3}$$



يقال للدالة  $f(x)$  دالة فردية odd

$$\boxed{f(-x) = -f(x)}$$

متناهية حول نقطة الأصل origin



اخذت مسائل

$$f(x) = x^5 - x$$

$$f(x) = 1 - x^4$$

$$g(x) = 2x - x^2$$

\*  $f(-x) = (-x)^5 - (-x) = -f(x)$  odd

$f(-x) = 1 - (-x)^4 = f(x)$  even

$f(-x) = 2(-x) - (-x)^2 \neq f(x)$  neither odd nor even  
 $\neq -f(x)$

بعض الموارد القياسية

1] Linear خطية st. line

$$y = 2x + 3$$

2] Quadratic تربيعية

$$y = 2x^2 - 3x + 5 \leftarrow \text{الصيغة العامة للثانية parabola}$$

3] Cubic fn تكعيبية

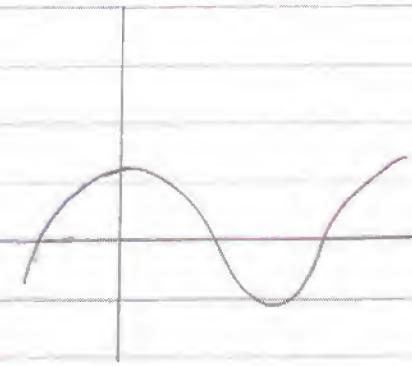
$$y = 5x^3 - x + 1$$

4] Polynomial متعددة الحمرود

$$y = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

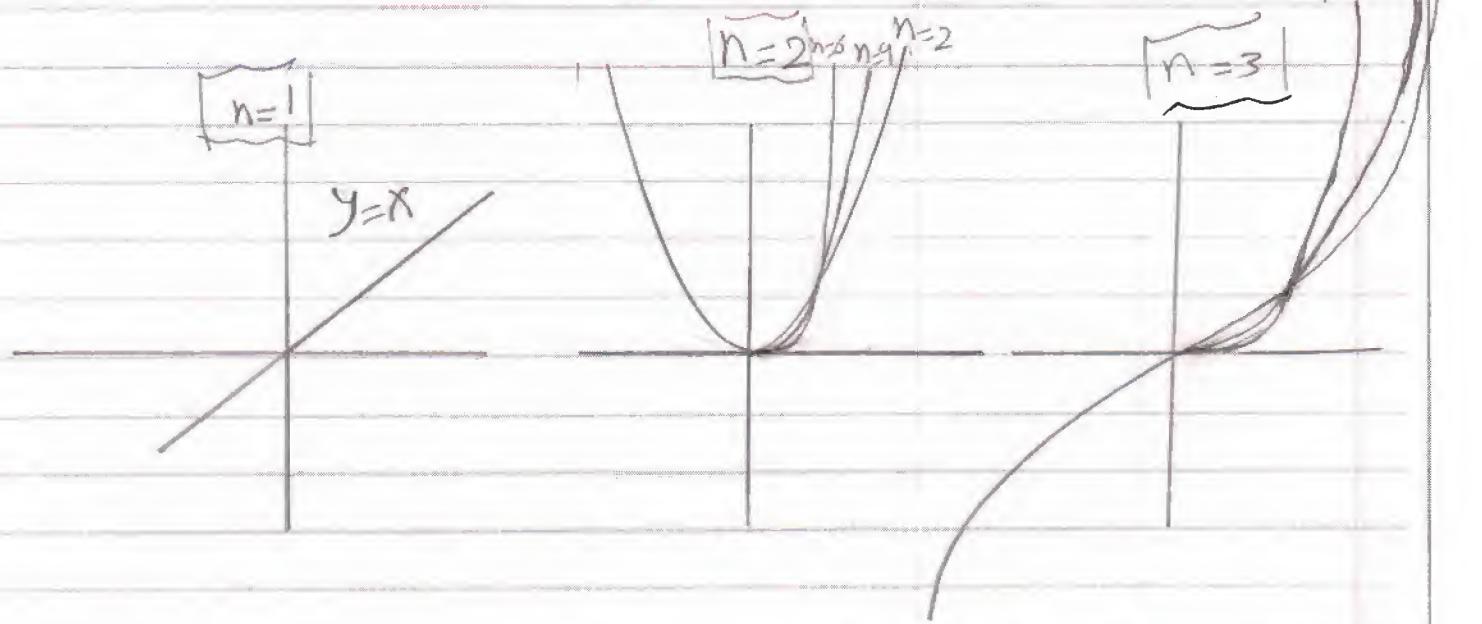
Coefficients ثوابت (المعلمات)

+ve degree الدرجة موجة  
integer انتفائية



## \*Power function:

$$y = x^n \rightarrow \text{Cognitifne}$$



7